Universidad del Sureste.

Campus Tuxtla Gutiérrez.

Iris Rubí Vázquez Ramírez.

Lic. En medicina humana.

Segundo semestre.

Actividad: ensayo.

Biomatematicas.

Dr. José Miguel Culebro Ricaldi.

Domingo 23 de mayo del 2021.

APORTES DEL CÁLCULO Y TECNOLOGÍA EN LA MEDICINA.

Isaac Newton desarrollo el cálculo diferencial e integral, con el objetivo de poder comprobar sus teorías y analizar los cuerpos celestes, junto a operaciones matemáticas con infinidad de aplicaciones que sirvieron para calcular orbitas y curvas de los planetas durante sus movimientos en el espacio.

En la actualidad, el cálculo ha dado aportaciones en la medicina, como sabemos, basa sus resultados en la experimentación para poder comprobar o formular alguna hipótesis, y el cálculo diferencial e integral es una gran herramienta para poder evaluar estos experimentos. Además, se añade el uso de la tecnología para la obtención y análisis de los datos, obteniendo una producción más eficiente y veloz, como la creación de nuevos fármacos, aumentando la accesibilidad a la asistencia médica o el incremento de la esperanza y calidad de vida de las personas.

En 2020, la Universidad Internacional de la Rioja, España, realizo un artículo sobre como las matemáticas y la tecnología ayudaban a la medicina contra el COVID-19. En él se explica la curva de infección epidemiológica mediante el modelo matemático similar al SIR. En este modelo se relaciona en función del tiempo a la **población susceptible de ser infectada** (S), la población que ya se encuentra infectada (I), y la población que ya está recuperada de la infección (R), siendo la población total (N) que cumple N=S+I+R. El modelo SIR viene dado por las siguientes ecuaciones diferenciales:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI$$

$$\frac{dI}{dt} = +\beta SI - \gamma I$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I$$

En Wang**, y** otros**,** han optado por un modelo evolucionado del SIR**,** el SEIR, que dio resultados aceptables en el caso del Ébola en 2004 (Chowell, Hengartnet, Castillo-Chavez, Fenimore, & Hyman, 2004) en el que se incluye a la población infectada pero que no infecta a otros (E), donde ahora N=S+E+I+R.

$$\frac{dS}{dt} = \mu(N\text{-}S) \text{ -}\beta \; \frac{(S\ I)}{N} \text{ - } \nu S$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta \; \frac{(S\ I)}{N} \text{ -}(\mu+\sigma)\ E$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E\text{-}(\gamma+\mu)\ I$$

Donde β representa la tasa de contagio, σ es la inversa del tiempo promedio de incubación y γ es la inversa del tiempo promedio de infección. Los parámetros β, σ y γ son particulares para cada agente infeccioso, y su valor es clave para predecir el comportamiento de la infección.

Por otro lado, la tecnología igual ha hecho maravillosos aportes a la medicina, hoy en día contamos con técnicas nocivas, como los rayos X, y técnicas inocuas, como las IMR, para el escaneo de áreas específicas del cuerpo, o con tratamientos como la quimioterapia para luchar contra este tipo de patologías. Sin embargo, no existen técnicas precisas para poder identificar y modificar células o tejidos específicos de manera no perjudicial, pero el campo de la óptica cuántica promete llegar a controlar moléculas individuales mediante la radiación que estas emiten y absorben, pudiendo alterarlas, modificarlas y/o destruirlas. Se podría llegar a interactuar de manera individual con las células cancerígenas y destruirlas sin perjudicar ninguna célula sana. Otro caso es la creación de medicamentos, implica años de experimentos de laboratorio durante las fases de descubrimiento, clínica y pre-clínica. Con la capacidad computacional exponencialmente mayor de la computación cuántica, los expertos creen que será posible simular con computadoras el efecto de diferentes compuestos químicos sobre organismos a nivel molecular. Esto permitiría diseñar nuevos medicamentos con los computadores de manera mucho más rápida y barata.

En el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (2004) se habla sobre unos análisis en el que se demuestra el entrelazamiento y complementación profunda entre el cálculo y la medicina. Uno de ellos es el análisis matemático y fisiopatológico de la estenosis aortica e hipertrofia ventricular. En el que explica la disminución del radio de la válvula aortica por estenosis valvular y como auscultar un soplo, utilizando el número de Reynolds, que se define como la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas presentes en un fluido. Dicho número o combinación adimensional aparece en muchos casos relacionado con el hecho de que el flujo pueda considerarse laminar (número de Reynolds pequeño) o turbulento (número de Reynolds grande). Se utilizó un numero turbulento, dado que, si se mantiene el flujo y se disminuye el área por el cual va ese flujo, la velocidad con la que va a avanzar será mayor, permitiendo obtener un flujo turbulento pese a la disminución del radio, quedando la ecuación de la siguiente manera:

$$p_v + \frac{1}{2}\rho v_v^2 + \rho g h_v = p_e + \frac{1}{2}\rho v_e^2 + \rho g h_e$$

$$p_v - p_e = \frac{1}{2}\rho\left(v_e^2 - v_v^2\right) + \rho g h_e$$

También aplicaron el teorema de Bernuolli, para explicar la presión, la velocidad y la altura del flujo:

$$R_e = \frac{R \dfrac{Q}{\pi R^2} \rho}{\mu}$$

$$R_e = \frac{1}{R} \times \frac{Q \rho}{\pi \mu}$$

El segundo análisis habla sobre la fisiología respiratoria y análisis matemático de la espirometria. El espirómetro es un instrumento en el cual el sujeto inspira a su máxima capacidad y luego espira con la mayor potencia posible; el modelo matemático que implementan es la campana de Gauss para calcular la VEF_1 (espiración forzada en primer segundo):

$$e^{-x^2} = y$$

$$\ln e^{-x^2} = \ln y$$

$$-x^2 = \ln y$$

$$x^2 = \ln\left(\frac{1}{y}\right)$$

$$x = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{y}\right)}$$

Una vez más queda demostrado que las matemáticas, la tecnología y la medicina tienen una amplia relación por muy alejada que se vea. Esta relación debe ser divulgada por sus grandes aportes a la humanidad. Y es que las matemáticas y la medicina han sido influenciadas por la tecnología de una marea muy positiva, y el área médica ha sido la más beneficiada, gracias a los softwares que se crean para el sector sanitario, se puede almacenar un gran volumen de datos muy útiles y relevantes de los pacientes. Con esos datos, correlacionados y contrastados unos con otros, es mucho más fácil y fiable saber qué tratamiento aplicar a cada paciente con exactitud. Además, es indudable ver con qué facilidad los sistemas tecnológicos se han integrado en los centros hospitalarios. Funcionan para darle mayor calidad al paciente y, a su vez, estos prestan mayor atención a su salud para, gracias a ciertas aplicaciones, controlar y gestionar sus respectivos casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Reinante, C. Y. (2016). *El desarrollo de la Matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico*. SCIELO. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100015

Unir, V. (2020, 28 septiembre). *Cómo la matemática y la computación pueden ayudar a la medicina contra el COVID-19*. UNIR. https://www.unir.net/ingenieria/revista/como-la-matematica-y-la-computacion-pueden-ayudar-a-la-medicina-contra-el-covid-19/

Autores varios (2004). *ACTA LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA* (Leonora Díaz Moreno ed., Vol. 17). P. U. C. de Chile. https://edumatcit.files.wordpress.com/2019/10/acta-volumen-17-2004.pdf